

JP2001152317

**Title:**  
**SURFACE TREATED PARTS FOR FILM DEPOSITION EQUIPMENT, AND  
METHOD OF SURFACE TREATMENT FOR PARTS FOR FILM DEPOSITION  
EQUIPMENT**

**Abstract.**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide surface treated parts for a film deposition equipment, suitably used in the film deposition equipment. **SOLUTION:** The parts have a surface composed of a rugged rough surface, and the surface of a recessed part and the surface of a projected part of this rugged rough surface have practically identical roughness (Ra). Such parts for to film deposition equipment can be manufactured, e.g. by forming an undercoat layer by metal spraying, applying metal spraying, by the use of a screen having a reticulate opening, through this reticulate opening to form a rugged rough surface on the surface of the above undercoat layer, and then removing the recessed part of the rugged rough surface by bead blasting treatment.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-152317

(P2001-152317A)

(43) 公開日 平成13年6月5日 (2001.6.5)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	7-43-1' (参考)
C 23 C	14/00	C 23 C	14/00
	4/08		4/08
	18/44		18/44
H 01 L	21/31	H 01 L	21/31
			B 4 K 0 2 9
			4 K 0 3 0
			B 4 K 0 3 1
			A 5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の枚数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-328893  
 (22) 出願日 平成11年11月19日 (1999. 11. 19)

(71) 出願人 594146179  
 株式会社新菱  
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石1番2号  
 (72) 発明者 幸 一也  
 福岡県北九州市八幡西区黒北町1番92 株式会社新菱内  
 (73) 発明者 中島 裕宏  
 福岡県北九州市八幡西区黒北町1番92 株式会社新菱内  
 (74) 代理人 100097923  
 弁理士 岡田 敬彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面処理された成膜装置用部品および成膜装置用部品の表面処理方法

## (57) 【要約】

【課題】成膜装置内で好適に使用される表面処理された成膜装置用部品を提供する。

【解決手段】凹凸粗面の表面を有し且つ凹部の表面と凸部の表面とが実質的に同一の粗度 (R a) を有している。斯かる成膜装置用部品は、例えば、金属溶射によって下地層を形成した後、網目状開口を有するスクリーンを使用し当該網目状開口を通じて金属を溶射することにより上記の下地層の表面に凹凸粗面を形成し、次いで、ビーズブラスト処理によって凹凸粗面の凹部を除去することにより製作される。

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成膜装置内で使用される成膜装置用部品であって、凹凸粗面の表面を有し且つ凹部の表面と凸部の表面とが実質的に同一の粗度（Ra）を有していることを特徴とする表面処理された成膜装置用部品。

【請求項2】 凸部の高さ（凹部の深さ）が100～1500 $\mu$ m、凸部の縦および横が1～6mm、凹部の幅が0.4～2.1mmであり、凹部の表面と凸部の表面のRaが2～25 $\mu$ mである請求項1に記載の成膜装置用部品。

【請求項3】 成膜装置内で使用される成膜装置用部品の表面を粗面化するための表面処理方法であって、金属溶射によって下地層を形成した後、網目状開口を有するスクリーンを使用し当該網目状開口を通じて金属を溶射することにより上記の下地層の表面に凹凸粗面を形成し、次いで、ピーズプラス処理によって凹凸粗面の凹部を除去することを特徴とする成膜装置用部品の表面処理方法。

【請求項4】 下地層の形成面が予め粗面化処理されている請求項3に記載の表面処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面処理された成膜装置用部品および成膜装置用部品の表面処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、各種の成膜装置、例えば、スパッタリング装置、化学蒸着装置、物理蒸着装置などが実用に使われているが、斯かる気体雰囲気成膜装置の使用においては、成膜装置の内壁やその中で使用される成膜装置用部品の表面にも膜が形成される。そこで、例えば「日経マイクロデバイス」（日経BP社発行、1992年7月号、P106）には、反応容器内に着脱可能に装着される防着板の使用が提案されている。

【0003】すなわち、防着板の定期的な交換使用により、反応容器自体の面側の薄膜除去作業を無くすることが出来る。そして、交換された防着板は、薬品処理により清掃された後に再使用される。そして、一般に、上記の防着板は、堆積した薄膜の剥離を防止すると共に薄膜の堆積面積を増加させるため、例えば金属溶射によって表面を粗面化して使用される。

【0004】一般に、上記の様な粗面化は、堆積した薄膜の剥離を効果的に防止する観点から、均一に行われることが望まれる。そこで、特開平6-220216号公報には、例えば、シャッター、ターゲットホルダー等の成膜装置内で使用される成膜装置用部品についての表面処理方法として、化学的に異なる2種以上の材料の混合物をコーティングした後、当該コーティング膜から、上記の2種以上の材料のうちの少なくとも1種を残し、その他の材料を化学的手段により除去する方法が記載され

ている。また、特開平6-49626号公報には、成膜装置用部品として、当該部品の表面にそれよりも硬度の低い軟質膜を形成し且つ当該軟質膜の表面に凹凸を形成してなる成膜装置用部品が提案されている。

【0005】更に、特開平8-176816号公報には、前記の防着板の改良された表面処理方法として、網目状開口を有するスクリーンを使用し当該網目状開口を通じて金属を溶射することにより表面に凹凸粗面を形成する方法が提案されている。すなわち、この方法は、上記の様なスクリーン・金属溶射により溶射金属層の表面形状を制御し（格子状のエンボス模様となる）、それにより薄膜に加わる熱ストレスを小さくし、防着板からの薄膜の剥離防止効果を高めんとした方法である。

【0006】しかしながら、上記のスクリーン・金属溶射粗面化法は、比較的簡単に採用し得る方法であり、しかも、エンボス模様により金属溶射粗面の表面積を稼げる利点を有するが、上記の方法についての本発明者らの実験により、次の様な重大な問題が見出された。すなわち、上記の方法で形成された凹凸粗面の凹部（すなわち例えばワイヤー等のスクリーン構成部材の裏面相当部）の溶射金属は、極めて薄く、防着板に対する密着性が弱く、成膜装置内における使用中の熱サイクルによって極めて容易に剥離する。従って、上記の方法で粗面化された防着板は実質的に使用できない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、成膜装置内で使用される、防着板を含む各種の成膜装置用部品の表面に堆積した薄膜の剥離を低減することであり、そのために使用される表面処理された成膜装置用部品および成膜装置用部品の表面処理方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記のスクリーン・金属溶射粗面化法について鋭意検討した結果、他の粗面化方法と上記の粗面化法とを組み合わせた新規な方法により、スクリーン・金属溶射粗面化法の前記の問題が一挙に解決されるとの知見を得た。また、同時に、表面に堆積した薄膜の剥離が著しく低減された新規な特徴の表面処理された成膜装置用部品が得られることを確認した。

【0009】本発明は、上記の知見に基づき完成されたものであり、その第1の要旨は、成膜装置内で使用される成膜装置用部品であって、凹凸粗面の表面を有し且つ凹部の表面と凸部の表面とが実質的に同一の粗度（Ra）を有していることを特徴とする表面処理された成膜装置用部品に存する。

【0010】そして、本発明の第2の要旨は、成膜装置内で使用される成膜装置用部品の表面を粗面化するための表面処理方法であって、金属溶射によって下地層を形成した後、網目状開口を有するスクリーンを使用し当該

(3)

網目状開口を通じて金属を溶射することにより上記の下地層の表面に凹凸粗面を形成し、次いで、ビーズプラスト処理によって凹凸粗面の凹部を除去することを特徴とする成膜装置用部品の表面処理方法に存する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明に係る表面処理方法の主要工程の模式的断面説明図であり、図2は、本発明に係る成膜装置用部品の模式的平面説明図である。

【0012】先ず、説明の便宜上、本発明に係る表面処理方法について説明する。本発明に係る表面処理方法の対象物は、スパッタリング装置、化学蒸着装置、物理蒸着装置などの気体雰囲気成膜装置内で使用される各種の部品である。そして、その具体例は、特開平6-220216号公報や特開平6-49626号公報の発明が対象として挙げているシャッター、ターゲットホルダー等の他、特開平8-176816号公報の発明が対象として挙げている防着板などである。これらの中では、防着板は特に好適な対象物である。また、これらは、種々の材質、例えば、ステンレス鋼(SUS)、チタン(Ti)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)等で構成される。

【0013】本発明に係る表面処理方法は、成膜装置用部品(1)の表面に下地層(2)を形成する金属溶射工程、下地層(2)の表面に凹凸粗面(3)を形成するスクリーン・金属溶射粗面化工程、凹凸粗面(3)の凹部を除去するビーズプラスト処理工程を順次に結合して成るが、その好ましい態様においては、金属溶射工程の前に下地層の密着性を高めるための粗面化工程が設けられる。

【0014】金属溶射工程の前に粗面化工程においては、対象部品の材質(母材)の種類により、各種の粗面化手段を適宜採用し得る。本発明においては、簡便に採用し得るビーズプラスト法が好適である。ビーズプラスト法は、サンド、ガラスビーズ等の適当な材質のビーズ(研摩材)を粗面化すべき表面に吹き付ける方法である。研摩材の種類は母材により適宜選択される。例えば、SUS製防着板の場合はアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)ビーズが好適に使用される。研摩材の粒径は、通常500~800μm、好ましくは125~500μmである。本工程においては、表面粗さRaとして、通常0.5~7μm、好ましくは1.5~4.0μmの粗面が形成される。なお、上記のRa値は、ミツトヨ社製の「サーフテストSV-402」を使用し、測定長:1.25mm、接触圧:4mN、走査速度:0.1mm/s、カットオフ値:0.25mmの条件で測定した値である。

【0015】金属溶射工程においては、例えば、フレイム溶射ガン、プラズマ溶射ガン、アーク溶射ガン等を適宜選択して使用することが出来る。また、溶射用金属としては、取り扱い性の観点から、AlやCuが好適に使

用されるが、特に制限される訳ではない。本工程において形成する下地層(溶射金属層)の厚さは、通常50~350μm、好ましくは120~200μmである。

【0016】スクリーン・金属溶射粗面化工程においては、網目状開口を有するスクリーンを使用し当該網目状開口を通じて金属を溶射する。すなわち、本工程は、前述の特開平8-176816号に記載の方法に準じて行うことが出来、実質的には、上記の金属溶射工程に続行して行われる。スクリーンとしては、例えば、上記の公開公報に記載されている様に、SUS鍍層状態で好適に使用されるが、特に制限される訳ではない。そして、スクリーンは前記の下地面の近傍に配置して使用するのが好ましい。網目状開口を通じて金属を溶射することにより、下地層の表面に凹凸粗面(エンボス模様)が形成される。

【0017】凹凸部のディメンションは、主として、使用するスクリーンのメッシュ(目開きの単位:1in.の間にある網目の数)によって規定される。本発明において、スクリーンのメッシュは、通常4~14メッシュ、好ましくは8~10メッシュである。そして、下地層の表面に形成される凹凸粗面の厚さ(高さ)は、通常110~1650μm、好ましくは660~880μmである。図1(a)はスクリーン・金属溶射粗面化工程後の状態を示す。

【0018】ビーズプラスト処理工程においては、金属溶射工程の前に行われる前述の粗面化工程と同様に適当な材質の研摩材を凹凸粗面に吹き付けることにより凹部を除去する。前述の通り、スクリーン構成部材の裏面相当部である凹部(溶射金属層)は極めて薄く且つ密着力が弱い。その理由は、凹部はスクリーンの影部分であり、最悪条件下で金属溶射が行われないためによるものと推定される。通常、上記の凹部は、凸部の10%以下の厚さしかなく、前記の凹凸粗面の厚さは実質的には凸部の厚さに相当する。実際には、凹部は溶射金属の凸部が堆積して形成される。従って、凹部の表面と凸部の表面とはRaも異なり、凹部の表面のRaは凸部の表面のそれより小さい。なお、図1(a)中、上記の凹部は、ヒュームの堆積部として、模式的に粒子が集合した状態で示されている。

【0019】そして、上記のビーズプラスト処理工程においては、凹部の除去と同時に凸部の粗面化が行われる。この場合、ビーズプラスト処理は凸部の厚さの10~30%程度が除去される様に行われる。そして、凹部の除去により下地層が出現して粗面化されるが、下地層は凸部と実質的に同一程度に粗面化される。何故ならば、下地層は凸部と同様に金属溶射によって形成されているため、硬度などの金属的性質の点で同様の性質を有し、従って、同一条件のビーズプラスト処理においては同一程度(±10%の範囲)に粗面化される。この場合、凹凸粗面の凹部の表面(下地層)及び凸部の表面の

(4)

粗面の程度は、表面粗さ  $R_a$  として、通常  $2 \sim 9 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $4 \sim 7 \mu\text{m}$  である。なお、この値は、前記の金属溶射工程の前に粗面化工程における  $R_a$  の測定と同一条件で測定した値である。図 1 (b) はビーズブラスト処理後の状態を示す。

【0020】本発明において、母材金属と溶射金属との組み合わせは何ら制限されない。SUS、Ti、Al 等の母材に Al、Cu 等の溶射金属を任意に組み合わせることが出来る。そして、母材金属と溶射金属との組み合わせは、SUS/Al、Al/Cu、Ti/Al の様に異種金属であっても、Al/Al、Cu/Cu の様に同一金属であってもよい。しかしながら、母材金属と溶射金属との組み合わせが例えば SUS/Al の様に異種金属の場合は、薬品処理による溶射金属 (Al) の除去、すなわち、成膜装置用部品の清浄化が容易に行い得る利点がある。勿論、前記の金属溶射工程で異種の溶射金属を使用して例えば Al (母材)/Cu/Al の層構成とし、薬品処理によって Cu を選択的に除去することにより、上記と同様の効果を達成することも出来る。

【0021】本発明においては、ビーズブラスト処理工程の後、凹凸粗面の表面に化粧目的の金属薄膜を溶射することも出来る。所かる金属溶射により、凹部の表面と凸部の表面の  $R_a$  は、共に高められ、通常  $12 \sim 25 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $15 \sim 20 \mu\text{m}$  となるが、両者の  $R_a$  は実質的に同一に維持される。その後、適宜の洗浄処理が行われる。

【0022】次に、本発明に係る表面処理された成膜装置用部品について説明する。本発明に係る成膜装置用部品は、例えば上記の様に製作される。その結果、本発明に係る成膜部品 (防着板など) は、凹凸粗面の表面を有し且つ凹部の表面と凸部の表面とが実質的に同一の粗度 ( $R_a$ ) を有しているという特徴を備えている。そして、上記の凹凸粗面は溶射金属によって構成される。

【0023】凸部の高さ (凹部の深さ) は、通常  $100 \sim 1500 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $600 \sim 800 \mu\text{m}$ 、凸部の幅および横は、通常  $1 \sim 6 \text{mm}$ 、好ましくは  $1.5 \sim 2.5 \text{mm}$  であり、凹部の幅は、通常  $0.4 \sim 2.1 \text{mm}$ 、好ましくは  $0.7 \sim 1.2 \text{mm}$  である。凹部の表面と凸部の表面の  $R_a$  は、特に制限されないが、通常  $2 \sim 25 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $4 \sim 20 \mu\text{m}$  とされる。この様に、本発明に係る成膜装置用部品の特徴は、例えば格子状に形成されたマクロ粗面 (エンボス模様) と当該粗面の全面に均一に形成されたミクロ粗面から成る二重粗面構造を有する点にある (図 2 参照)。なお、前述の通り、スクリーン・金属溶射のみで形成された凹凸粗面の場合 (すなわち、その後にはビーズブラスト処理しない場合) は、凹部の表面と凸部の表面との  $R_a$  が異なる。従って、本発明に係る成膜装置用部品と明らかに区別される。

【0024】本発明に係る成膜装置用部品は、表面 (粗

6

面) が凹凸になされて表面形状が制御されているため、使用中の熱サイクルによる熱ストレスが緩和され、防着板からの薄膜の剥離が防止される。しかも、所かる薄膜の剥離防止は、凹部の表面と凸部の表面とが実質的に同一の粗度 ( $R_a$ ) を有していることにより一層確実に行われる。

【0025】

【実施例】以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明は、その要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0026】実施例 1

ブラスト処理された SUS 製防着板 ( $R_a: 3.0 \mu\text{m}$ ) に次の要領で Al を溶射して本発明に係る表面処理された成膜装置用部品を得た。まず、アーク溶射ガンを使用し、防着板の片面に直角方向から Al 線状材を溶射し、約  $150 \mu\text{m}$  の Al 下地層を形成した。溶射条件は次の表 1 に示す通りである。

【0027】

【表 1】空気圧力  $\cdots \cdots \cdots 3 \times 10^3 \text{Pa}$   
 空気流量  $\cdots \cdots \cdots 1000 \text{L/H}$   
 電圧  $\cdots \cdots \cdots 28 \text{V}$   
 電流  $\cdots \cdots \cdots 150 \text{A}$   
 Al 線状材送球速度  $\cdots \cdots 8 \text{cm/sec}$

【0028】次いで、防着板の下地層形成面から  $0.5 \text{cm}$  の位置に SUS 製のスクリーン (9 メッシュ) を平行に配置し、上記に続行して Al 線状材を溶射し、約  $800 \mu\text{m}$  の Al 凹凸粗面を形成した。その後、電圧  $125 \mu\text{m}$  の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  製ビーズ (研材材) を使用してブラスト処理を行った。その結果、凸部の高さ (凹部の深さ) :  $780 \mu\text{m}$ 、凸部の幅および横 :  $2 \text{mm} \times 2 \text{mm}$ 、凹部の幅 :  $1 \text{mm}$ 、凹部の  $R_a: 6.5 \mu\text{m}$ 、凸部の  $R_a: 6.4 \mu\text{m}$  の表面が形成された。上記の各部のディメンションは、表面および断面の顕微鏡写真 (倍率 : 50 倍) に基づく実測値である。

【0029】上記の表面処理された防着板の表面安定性を次の様にして評価した。すなわち、テスト用スパックリング装置内に防着板をセットし、 $50^\circ\text{C}$  (1 分)  $\sim 300^\circ\text{C}$  (1 分) のヒートサイクルを 120 回繰り返した後、表面の顕微鏡写真 (倍率 : 50 倍) を取り、凹凸表面の剥離状態を観察した。その結果、凹凸表面の剥離は全く認められなかった。

【0030】比較例 1

実施例 1 において、ブラスト処理された SUS 製防着板の表面に Al 下地層を形成することなく直接に Al の凹凸粗面を形成し、そして、その後のブラスト処理を省略した以外は、実施例 1 と全く同様に防着板の表面処理を行った。そして、実施例 1 と同様に凹凸表面の安定性を評価した結果、凹部の大部分が剥離していた。

【0031】比較例 2

実施例 1 において、Al 下地層の形成を省略した以外

(5)

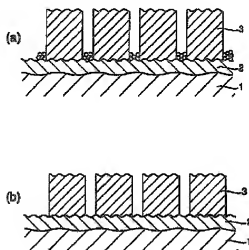
は、実施例1と全く同様にして防着板の表面処理を行った。その結果、凹部のRa:  $2.6 \mu\text{m}$ 、凸部のRa:  $6.4 \mu\text{m}$ の凹凸表面が形成された。

【0032】

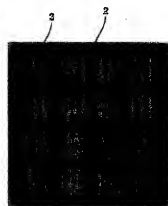
【発明の効果】以上説明した本発明によれば、成膜装置内で好適に使用される表面処理された成膜装置用部品が提供され、本発明は成膜分野に寄与するところが大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図2】



【図1】本発明に係る表面処理方法の主要工程の模式的断面説明図

【図2】本発明に係る成膜装置用部品の模式的平面説明図

【符号の説明】

1：成膜装置用部品

2：下地層

3：凹凸粗面

フロントページの続き

Fターム(参考) 4K029 DA10 FA02

4K030 KA12 KA45 KA47

4K031 AA08 AB03 BA01 BA06 CB08

CB39 DA01 DA03 DA04 FA13

5P045 AA18 AA19 BB15 BB17 EB02

EC05